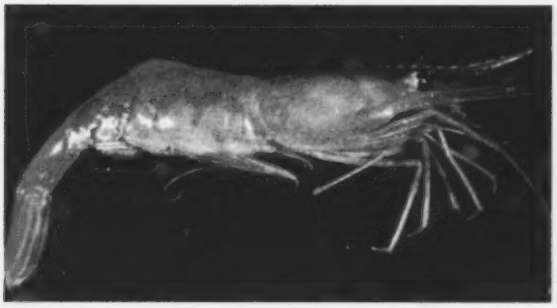
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador | Avis scientifique 2018/018

ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LES ZONES DE PÊCHE DE LA CREVETTE 4 À 6 EN 2017



Crevette nordique (Pandalus borealis)
Photo : Pêches et Océans Canada

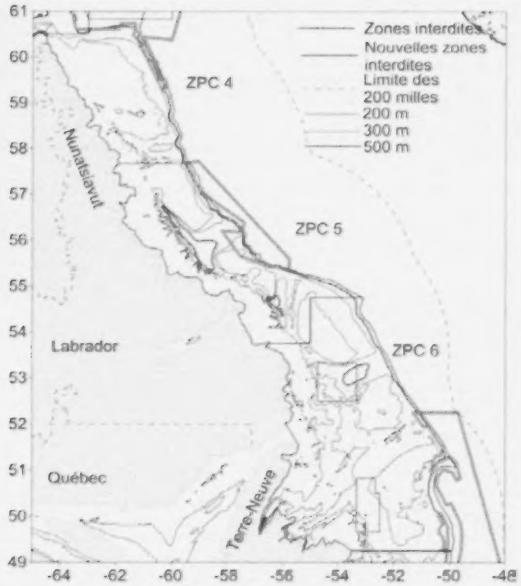


Figure 1. Carte des zones de pêche de la crevette (ZPC) 4 à 6. Les polygones bleus indiquent les zones précédemment fermées (du nord au sud, chenal Hawke et fosse de l'île Funk) et les polygones rouges indiquent les nouveaux refuges marins créés le 1er janvier 2018 (du nord au sud, bassin Hatton, ensellement Hopedale et talus du nord-est de Terre-Neuve-et-Labrador).

Contexte :

*La pêche au chalut de fond de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) au large de la côte du Labrador a débuté au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright, zone de pêche de la crevette (ZPC) 5, qui s'étend au nord de la ZPC 4 et au sud de la ZPC 6, et s'est poursuivie jusque dans les années 1980.*

Le dernier processus zonal d'examen par les pairs portant sur la crevette nordique dans les ZPC 4 à 6, sur la crevette ésope dans la ZPC 4, ainsi que sur la crevette nordique et la crevette ésope dans les zones d'évaluation est et ouest, a eu lieu en février 2017 (MPO 2017a et MPO 2017b).

L'évaluation a utilisé les données en matière de pêche issues de l'ensemble des données provenant des observateurs et des journaux de bord, du Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA), les données des relevés au chalut de fond effectués en été et à l'automne, ainsi que les

Canada

données des relevés du Programme de monitorage de la zone Atlantique (PMZA). Ensemble, ces données ont fourni des renseignements sur les taux de prises, la répartition, les taux d'exploitation, la biomasse, les prédateurs et les facteurs environnementaux possibles.

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'évaluation de la crevette nordique dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4, 5 et 6, tenue les 13 et 14 février 2018. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- L'état des ressources de crevette nordique dans les ZPC 5 et 6 a été évalué à partir des données de relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués à l'automne (1996-2017). L'état des ressources de crevette nordique dans la ZPC 4 a été évalué à partir des données de relevés au chalut effectués en été par la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) et le MPO (2005-2017).
- Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des totaux autorisés des captures (TAC), du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.
- Les recherches sur la dispersion des larves dans les ZPC 4 à 6 indiquent une forte connectivité de l'habitat en amont et que la plupart des recrues dans une ZPC particulière peuvent provenir d'une ZPC située plus au nord.
- Une analyse des relevés de crevettes antérieurs à 1995, des données sur les prises commerciales et des données sur les régimes alimentaires a été présentée afin de montrer l'évolution historique des indices des ZPC 5 et 6. Les résultats indiquent que la biomasse de la crevette a diminué à un niveau correspondant à ceux de 1979 à 1990 dans la ZPC 6.

Environnement

- La crevette, au début de son cycle biologique et au stade adulte, dépend indirectement du phytoplancton et directement du zooplancton pour son alimentation et sa nutrition. Les principaux facteurs physiques indiquent une réduction des intrants primaires et secondaires de l'écosystème, qui peut signifier qu'il y a eu, au cours des dernières années, un transfert d'énergie à des niveaux trophiques supérieurs dans les ZPC.
- La partie de l'habitat thermique inférieur (2 °C à 4 °C) dans beaucoup des parties des ZPC 5 et 6 constituant l'habitat typique de la crevette était près de la moyenne à long terme.

Écosystème

- Les conditions écosystémiques dans le plateau de Terre-Neuve (divisions 2 J3K de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest [OPANO]) indiquent un état général de faible productivité et une réduction de biomasse totale des mollusques et crustacés et des poissons depuis la première moitié des années 2010. La biomasse actuelle totale est à un niveau semblable à celui observé au milieu des années 1990. Toutefois, les mollusques et crustacés constituent une proportion nettement inférieure de la biomasse.
- La prédation, la pêche et les facteurs contributifs environnementaux sont reliés à la production de crevette subséquente, quoique le rapport exact avec les variables

environnementales soit méconnu. L'accumulation de crevettes jusqu'au milieu des années 2000 a eu lieu durant une période où les conditions environnementales étaient favorables et où la prédation était moins importante.

- La production nette de crevette par habitant a diminué depuis le milieu des années 1990 et devrait demeurer aux faibles valeurs actuelles au cours des deux à trois prochaines années.
- La crevette est une importante espèce fourragère, particulièrement lorsque les proies hautement énergétiques telles que le capelan se font rares. La mortalité liée à la prédation des crevettes à court terme devrait demeurer relativement élevée à moins que d'autres proies deviennent plus abondantes.
- L'actuelle pression de la prédation sur la crevette étant ce qu'elle est, la pression de la pêche pourrait influencer le déclin du stock dans la ZPC 6 plus qu'auparavant.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

- Le total autorisé des captures (TAC) a diminué de 42 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour atteindre 27 825 t, et de 63 % en 2017-2018 pour atteindre 10 400 t.
- Les captures commerciales annuelles par unité d'effort ont diminué considérablement au cours des dernières années pour atteindre le niveau le plus faible en vingt ans.
- De 1996 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 407 000 t et, en 2017, il était de 87 300 t, soit en baisse de 16 % depuis 2016 et le niveau plus faible de la série chronologique.
- De 1996 à 2017, l'indice de biomasse du stock reproducteur (BSR) a été en moyenne de 254 000 t et, en 2017, il était de 52 700 t; une baisse de 19 % depuis 2016 et le niveau plus faible de la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,5 % de 1997 à 2017-2018, et a atteint en moyenne 17 % au cours des cinq dernières années. Si le TAC est atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 10 %.
- L'indice de BSR femelle se trouve actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution enchâssé dans le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP), et ce, avec plus de 99 % de probabilité.
- Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % (correspondant à un TAC de 8 730 t en 2018-2019) lorsque l'indice de BSR femelle se trouve dans la zone critique.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

- Le TAC a augmenté de 10 % entre 2015-2016 et 2016-2017 pour atteindre 25 630 t, mais il a diminué de 14 % en 2017-2018 pour atteindre 22 000 t.
- Les CPUE normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années ont fluctué à des niveaux relativement élevés, sans afficher de tendance.
- De 1996 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 136 000 t et, en 2017, il était de 140 000 t, soit une hausse de 31 % depuis 2016.
- De 1996 à 2017, l'indice de BSR femelle a été en moyenne de 66 500 t et, en 2017, il était de 55 700 t; une hausse de 3 % depuis 2016.

- L'indice du taux d'exploitation a fluctué à une valeur médiane de 15 % de 1997 à 2017-2018, sans afficher de tendance. Si le TAC est atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 20,6 %.
- L'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 12 % de se trouver dans la zone de précaution. Si le TAC de 22 000 t est atteint et maintenu en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 15,7 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

- Le TAC est demeuré stable entre 2013-2014 et 2016-2017 et il a augmenté de 5 % en 2017-2018 pour atteindre 15 725 t. Le TAC a été atteint.
- Les CPUE normalisées pour les grands navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance (1989 à 2016-2017).
- De 2005 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 114 000 t et, en 2017, il était de 82 700 t, soit une hausse de 13 % depuis 2016.
- De 2005 à 2017, l'indice de BSR femelle a été en moyenne de 70 100 t et, en 2017, il était de 55 600 t.
- L'indice de taux d'exploitation était d'environ 15 % en 2014-2016 et de 19,4 % en 2017-2018.
- En 2017, l'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 56 % de se trouver dans la zone de prudence et une probabilité de 3 % de se trouver dans la zone critique.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Répartition de l'espèce et limites des stocks

La crevette nordique ou rose (*Pandalus borealis*) est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin jusqu'au golfe du Maine au sud. La crevette nordique préfère un plancher océanique plutôt mou et vaseux et où les températures varient de 1 °C à 6 °C. Toutefois, la majorité des crevettes nordiques sont capturées dans des eaux où les températures varient de 2 °C à 4 °C. Ces conditions se retrouvent habituellement à des profondeurs de 150 à 600 m, et sont présentes dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. La crevette nordique est la principale espèce dans l'Atlantique Nord.

Si les limites de gestion sont, dans une certaine mesure, arbitraires et choisies selon des facteurs autres que la science, la limite nord de la ZPC 4 entraîne d'autres questions et incertitudes que les limites entre les autres ZPC; l'application d'une stratégie de pêche similaire dans toutes les zones atténue les conséquences d'éventuels problèmes liés aux frontières. La crevette ésope (*P. borealis*) est présente dans la ZPC 4 ainsi que dans les zones d'évaluation est et ouest, directement au nord de la ZPC 4 (MPO 2017b). Le détroit d'Hudson est un système très dynamique parcouru par de puissants courants et dans lequel des mélanges se produisent. La crevette peut être transportée sur une grande distance assez rapidement, ce qui entraîne des mouvements rapides de la crevette vers l'intérieur et vers l'extérieur de la ZPC 4.

En plus des problèmes de transport entre la limite nord de la ZPC 4, le courant du Labrador se déplace vers le sud à partir de la ZPC 4, jusqu'aux ZPC 5 et 6. Les recherches simulant la

dispersion des larves dans les ZPC 4 à 6 indiquent que les larves de crevette nordique peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres avant la fixation, laissant entendre une forte connectivité de l'habitat en amont et que la plupart des recrues dans une ZPC particulière peuvent provenir d'une ZPC située plus au nord. Aucune simulation de dispersion des larves n'a toutefois été menée au nord de la ZPC 4. Des niveaux élevés de fixation autonome (rétention) pourraient être observés dans la ZPC 6 et ceux-ci sont souvent associés aux courants plus faibles dans la région. Le lieu de libération, la circulation océanique et le comportement des larves sont considérés comme des variables importantes ayant une incidence sur la dispersion des larves dans la zone à l'étude. Les simulations de dispersion de larves ont indiqué que celles provenant de populations côtières ont montré un succès potentiel de fixation plus élevé que les larves provenant de sites hauturiers (bord du plateau) (Le Corre *et al.*, sous presse).

Les études sur la génétique menées sur les populations de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 6 ont démontré que les crevettes nordiques dans ces zones sont généralement génétiquement homogènes (Jorde *et al.* 2014), fort probablement en raison du transport larvaire et pélagique attribuable au courant du Labrador. Malgré les relations entre les ZPC 4 à 6, les ressources de la crevette nordique dans ces zones sont gérées (donc évaluées) sur la base des ZPC individuelles plutôt que dans leur ensemble.

Biologie de l'espèce

Les crevettes nordiques sont des hermaphrodites protérandriques. Elles naissent et atteignent d'abord la maturité en tant que mâles, puis s'accouplent en tant que mâles pendant une ou plusieurs années; elles changent ensuite de sexe pour passer le reste de leur vie en tant que femelles matures. On pense qu'elles vivent plus de huit ans. Certaines populations nordiques présentent un taux de croissance et de maturation plus lent, mais des résultats d'une longévité plus longue dans une taille maximale plus grande. Les femelles produisent des œufs à la fin de l'été et à l'automne, et transportent ces œufs sur leurs pléopodes jusqu'à ce qu'ils éclosent au printemps.

On croit que le recrutement des crevettes à la pêche a lieu environ à l'âge de trois ans. La majorité de la biomasse exploitable est constituée de femelles; la proportion de femelles varie toutefois en fonction de la ZPC et de l'année.

Pendant le jour, la crevette se repose et se nourrit sur le plancher océanique ou près de ce dernier. Pendant la nuit, une grande quantité de crevettes migrent verticalement dans la colonne d'eau, en se nourrissant de zooplancton. Elles constituent des proies importantes pour plusieurs espèces telles que la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), le sébaste (*Sebastes spp.*), les raies (*Raja radiata, R. spinicauda*), le loup de mer (*Anarhichas spp.*), et le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*).

Pêche

La pêche de la crevette nordique au large des côtes du Labrador a débuté dans la ZPC 5 (figure 2) au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright. Peu après, des concentrations de crevettes nordiques ont été repérées dans les ZPC 4 et 6, menant à une expansion de la pêche dans ces zones. Comme la pêche s'est élargie au chenal Hawke, au bassin St. Anthony, à la fosse de l'île Funk et à la pente du plateau continental dans les ZPC 4 à 6 au début des années 1990, les TAC ont été augmentés de façon périodique et ont été atteints la plupart des années.

Jusqu'à 1996, la pêche de la crevette nordique dans la ZPC 6 était uniquement effectuée par une flotte de grands navires (tonnage > 500 t) qui détient actuellement 17 permis. Les prises de la pêche commerciale de la crevette nordique ont augmenté rapidement à partir du milieu des années 1990 jusqu'au début des années 2000 dans la ZPC 6, où la ressource était considérée comme étant saine et peu exploitée. La majorité des augmentations des TAC dans cette période a été accordée à une flotte de petits navires (< 100 pi), qui a évolué depuis et comprend maintenant environ 250 titulaires de permis. Toutefois, le nombre de permis actifs varie d'une année à l'autre et n'a jamais dépassé le nombre de 250 au cours des cinq dernières années.

En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre) à l'année financière (du 1er avril au 31 mars). En 2007, on a mis en place un programme de transfert entre les saisons qui permet à chaque titulaire de permis dans la flotte de grands navires de reporter une partie du quota inutilisé de l'année précédente ou d'emprunter une partie du quota de l'année suivante, et ce, pour chaque ZPC. Chaque permis permet un transfert pouvant atteindre 750 t, mais dans la ZPC 6, 3 200 t au total ont été transférées en 2015-2016 et aucun transfert n'a été autorisé depuis.

Malgré l'existence de liens entre les populations de crevettes des ZPC 4 à 6, elles sont gérées de manière indépendante (p. ex., les TAC sont octroyés en tenant compte uniquement de la ZPC concernée). Les TAC globaux dans les ZPC 4 à 6 ont diminué depuis l'année de gestion 2009-2010 (Figure 2), principalement en raison de réductions du TAC dans la SFA ZPC 6 mises en œuvre en raison des déclins observés lors des relevés dans les indices de biomasse estimés. Le TAC global était de 120 345 t en 2009-2010 et de 48 125 t en 2017-2018.

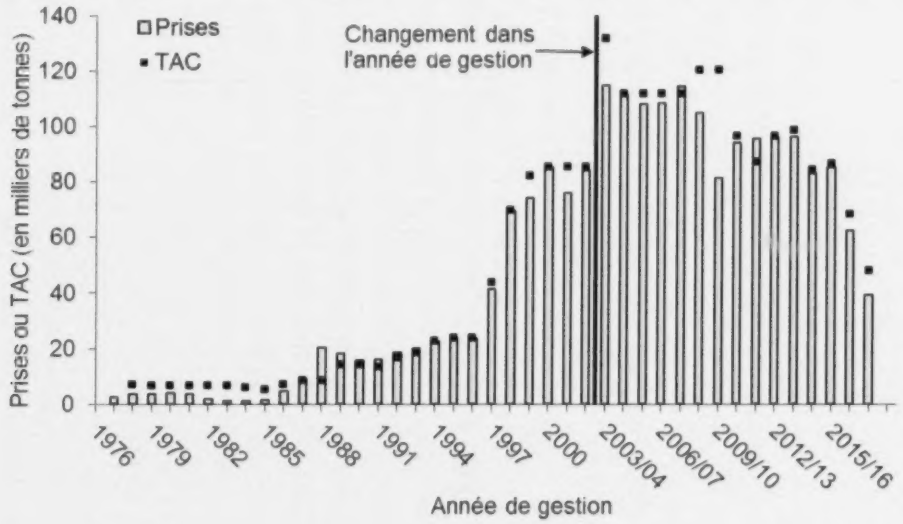


Figure 2. Prises historiques de crevettes nordiques et totaux autorisés des captures (ZPC 4 à 6 combinées) pour la période de 1977 à 2017-2018. Les prises de 2017-2018 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 2 février 2018. La ligne verticale noire indique l'année où la pêche est passée d'une année civile à une année financière. Les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas représentés dans la figure.

Toutes les pêches de crevettes nordiques dans l'Est du Canada sont assujetties au *Règlement de pêche de l'Atlantique*, établi en vertu de la *Loi sur les pêches*, sur les eaux territoriales, les

prises accessoires, la remise à l'eau, les journaux de bord des navires, etc. Il comprend un maillage minimal de 40 mm et l'utilisation obligatoire de grilles de tri pour réduire les prises accessoires des espèces non ciblées. La taille des grilles de tri dépend de la zone dans laquelle a lieu la pêche. Dans la ZPC 6, l'espacement minimal entre les barres est de 22 mm, et de 28 mm dans les ZPC 4 et 5. La présence d'observateurs est exigée pour tous les déplacements de la flotte de grands navires. Une cible de présence d'observateurs de 10 % a été établie pour la flotte de petits navires, bien que celle-ci se soit maintenue entre 5 et 8 % au cours des 10 dernières années.

ÉVALUATION

Les principaux facteurs à prendre en compte pour l'évaluation d'une ressource renouvelable est la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle, la manière dont cela pourrait changer, et la manière dont l'activité humaine pourrait avoir une incidence sur la ressource. En termes de gestion, c'est le taux auquel une ressource se renouvelle qui permet de déterminer les taux de récoltes permettant une exploitation durable.

L'état des ressources de crevette nordique a été évalué à partir des données de relevés plurispécifiques au chalut effectués à l'automne (ZPC 5 et 6, 1996-2017) et des données de relevés au chalut effectués en été par la NSRF (ZPC 4, 2005-2017). Les deux types de relevés ont utilisé les mêmes engins et protocoles de trait, ainsi que des protocoles d'échantillonnage semblables.

Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur, les indices de la biomasse et les prédateurs possibles (ZPC 5 et 6 seulement). La biomasse exploitable est définie comme le poids de tous les mâles et toutes les femelles dont la longueur de carapace est supérieure à 17 mm, et la BSR est définie comme le poids de toutes les crevettes femelles. Il n'a pas été possible dans ces ZPC de déduire le recrutement à partir d'observations de prérecrues : aucun lien entre le nombre de prérecrues de petite taille et les changements ultérieurs à la biomasse exploitable n'a été observé (Orr et Sullivan 2013). Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des TAC, du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.

L'indice du taux d'exploitation a été déterminé en divisant les prises commerciales par l'indice de biomasse exploitable de l'année précédente obtenu par relevé (pour les relevés d'automne) ou de l'année en cours (pour les relevés d'été).

Les indices de biomasse proviennent de méthodes de cartographie sous forme de courbe (Ogmap) (Evans *et al.* 2000).

Le cadre initial élaboré pour l'évaluation de la crevette nordique au large du Labrador et au nord-est de la côte de Terre-Neuve suivait l'approche dite « des feux de circulation » (MPO 2007a). En 2008, un atelier a été organisé afin d'établir un cadre d'approche de précaution pour les stocks canadiens de crevette (MPO 2009). Au cours de l'atelier, des points de référence fondés sur des indicateurs ont été établis pour les ressources de crevette nordique dans les ZPC 4 à 6. Le cadre d'approche de précaution suivi dans la présente évaluation est décrit dans le PGIP (MPO 2007b). Ce cadre a été élaboré en 2008-2010 consécutivement à l'atelier de 2008 auquel a participé un groupe de travail de certification du Marine Stewardship Council (MSC) et comprenait des représentants du Secteur des sciences du MPO, de la Gestion des pêches du MPO ainsi que des intervenants de l'industrie.

Les points de référence pour le cadre d'approche de précaution du MPO (MPO 2006), également employés dans le cadre d'approche de précaution du PGIP ont été définis à l'aide d'indicateurs. Le point de référence supérieur (PRS) a été établi à 80 %, et le point de référence limite (PRL) à 30 % de la moyenne géométrique de l'indice de BSR femelle au cours d'une période productive. En raison de différences dans les relevés historiques, on a estimé que les périodes de références étaient de 1996 à 2003 pour la ZPC 6, de 1996 à 2001 pour la ZPC 5 et de 2005 à 2009 pour la ZPC 4. Les points de référence de l'approche de précaution ont été légèrement révisés en 2016, puis en 2018, conformément aux améliorations apportées à la méthode d'estimation de la biomasse. Le cadre de l'approche de précaution en soi n'a pas changé.

Afin de mettre en évidence les changements dans la biomasse de la crevette dans les ZPC 5 et 6, l'analyse a été effectuée par rapport aux séries chronologiques de trois paramètres (biomasse obtenue lors des relevés propres à la crevette, indépendants de la pêche et antérieurs à 1995, CPUE des navires commerciaux hauturiers et fraction des contenus stomacaux des morues analysés contenant des crevettes). Les données des relevés indépendants de la pêche et des CPUE commerciaux provenaient de deux zones de la ZPC 5 (chenaux Cartwright et Hopedale) et d'une zone dans le nord de la ZPC 6 (chenal Hawke). Les indices relatifs au régime alimentaire étaient fondés sur la fréquence de l'occurrence de la crevette dans le régime alimentaire des morues pour l'ensemble de la ZPC 6. Les trois paramètres étaient conformes à une augmentation générale de la biomasse de la crevette entre 1990 et 1995, s'élevant à un niveau de quatre à dix fois supérieur à la biomasse antérieure à 1990. Les paramètres indiquent également que, au cours des dernières années, la biomasse de la crevette a diminué à un niveau correspondant à ceux de 1979 à 1990 dans la ZPC 6. Cette dernière observation ne devrait toutefois pas permettre de conclure que l'écosystème du plateau de Terre-Neuve a retrouvé son état antérieur au cours des 10 dernières années, la biomasse de poissons de fond demeurant bien en dessous des niveaux antérieurs à 1990, et l'environnement et les écosystèmes étant différents.

Environnement

L'indice climatique composite régional dans les ZPC 4 à 6 a révélé une tendance au réchauffement depuis le milieu des années 1990 qui a culminé en 2010, avant de redescendre à des conditions généralement inférieures à la moyenne au cours des quatre dernières années. Cette situation donne généralement lieu à des conditions océaniques plus froides que la moyenne à long terme de 1981 à 2010 (normale).

La crevette, au début de son cycle biologique et au stade adulte, dépend indirectement du phytoplancton et directement du zooplancton pour son alimentation et sa nutrition. Les principaux facteurs physiques indiquent une réduction des intrants primaires et secondaires de l'écosystème, qui peut signifier qu'il y a eu, au cours des dernières années, un transfert d'énergie à des niveaux trophiques supérieurs dans les ZPC 4 à 6.

Dans de nombreuses parties des ZPC 5 et 6, la portion inférieure de l'habitat thermique (2 °C à 4 °C), dans laquelle la crevette est généralement présente, était près de la moyenne à long terme, suggérant que l'habitat thermique ne constitue pas un facteur limitatif pour la crevette nordique.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

Écosystème

Les conditions écosystémiques dans le plateau de Terre-Neuve (divisions 2J3K de l'OPANO) indiquent un état général de faible productivité et une réduction de biomasse totale des mollusques et crustacés et des poissons depuis la première moitié des années 2010. La biomasse actuelle totale est à un niveau semblable à celui observé au milieu des années 1990. Toutefois, les mollusques et crustacés constituent une proportion nettement inférieure de la biomasse actuelle.

La prédation, la pêche et les facteurs contributifs environnementaux sont reliés à la production de crevette subséquente lors de différentes périodes, quoique le rapport exact avec les variables environnementales soit méconnu. L'accumulation de crevettes jusqu'au milieu des années 2000 a eu lieu durant une période où les conditions environnementales étaient favorables et où la prédation était moins importante. L'indice composite de l'environnement est composé d'anomalies normalisées de données météorologiques, de la couverture de glace, de la température au fond, de la couche intermédiaire froide et de la salinité (DFO 2017d). La vaste répartition et les conditions de durabilité mises en évidence par l'indice composite cumulatif de l'environnement semblent liées à la production nette de crevettes par habitant. Toutefois, les variations interannuelles associées à l'indice composite de l'environnement et les paramètres spécifiques de la prolifération printanière du phytoplancton, quoiqu'elles demeurent importantes, n'indiquent pas une tendance conforme aux analyses précédentes (DFO 2017a). Les corrélations les plus élevées observées (décalage de trois ans, sauf indication contraire) étaient les suivantes (Figure 3) :

- Une corrélation négative avec la fraction d'exploitation (c.-à-d. la pêche) et avec un décalage de deux ans;
- Une corrélation négative avec la prédation (c.-à-d. avec l'indice de la biomasse selon le relevé plurispécifique d'automne du MPO pour les groupes fonctionnels de poissons considérés comme des prédateurs de la crevette);
- Une corrélation négative avec la médiane estimée de la consommation de crevettes par ces prédateurs;
- Une corrélation négative avec l'indice composite cumulatif de l'environnement;
- Une corrélation négative avec l'ampleur de la prolifération printanière du phytoplancton;
- Une corrélation négative avec le moment du début de la prolifération printanière du phytoplancton (délai d'un an);
- Une corrélation positive avec la durée de la prolifération printanière du phytoplancton (délai d'un an);

La production nette de crevettes par habitant a diminué depuis le milieu des années 1990 et, d'après les résultats actuels et les tendances observées des facteurs définis, devrait demeurer aux faibles valeurs actuelles au cours des deux à trois prochaines années. Des prévisions à plus long terme à partir de ces corrélations sont impossibles.

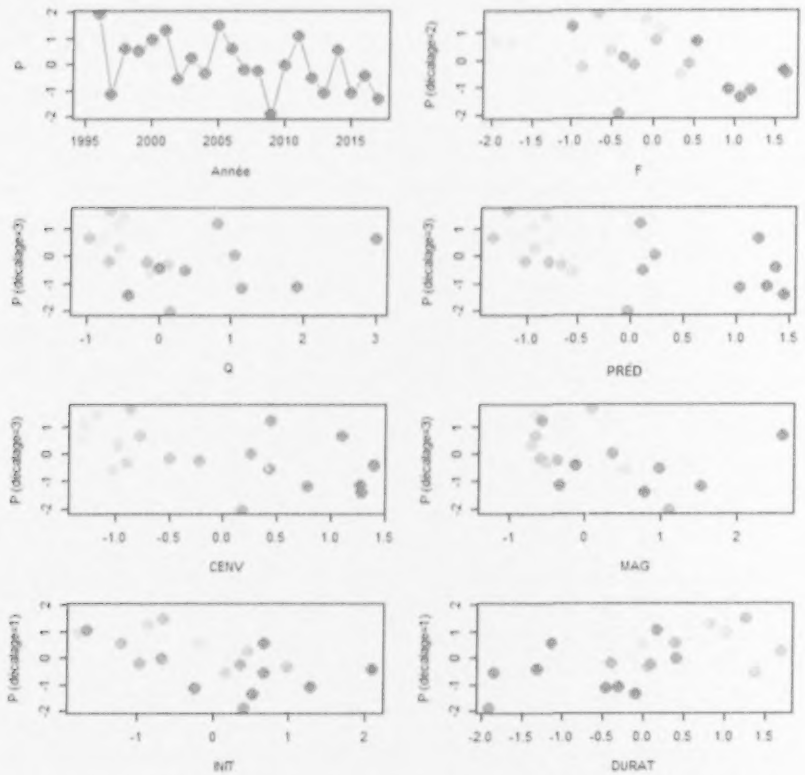


Figure 3. Les relations entre la production nette de crevettes par habitant (P) et les paramètres de la pêche (F), la consommation par les prédateurs (Q), la prédation (PRÉD), l'indice composite cumulatif de l'environnement (CENV), l'ampleur de la prolifération printanière (AMP), le début de la prolifération printanière (DÉB) et la durée de la prolifération printanière (DUR) dans des divisions de l'OPANO 2J3KL entre 1995 et 2017. La tendance de la production nette de crevettes par habitant au fil du temps (P) est présentée dans le coin supérieur gauche. Tous les autres graphiques affichent la relation entre P et les facteurs clés, au décalage avec la corrélation la plus élevée. Dans ces graphiques, la couleur des marqueurs indique la dimension temporelle (les marqueurs jaunes correspondent aux premières années; ils deviennent graduellement rouges jusqu'à la fin de la série chronologique). Tous les facteurs ont été normalisés; l'axe des x représente l'écart-type par rapport à la moyenne.

Pêche

Le TAC a été établi à 11 050 t en 1994 et a été augmenté à 23 100 t en 1997 (Figure 4) à titre de première étape vers l'augmentation de l'exploitation d'une ressource abondante. La plupart des augmentations des TAC à partir de 1997 ont été octroyées à la flotte de petits navires. Les TAC et, par la suite, les prises, ont augmenté considérablement et ont atteint un maximum de 85 725 t en 2008-2009 et 2009-2010, après quoi les réductions des TAC ont été périodiquement mises en œuvre. Le TAC a été réduit de 42 %, passant à 27 825 t de 2015-2016 à 2016-2017 puis de 63 %, passant à 10 400 t en 2017-2018. Toutefois, en se basant sur la portion de captures déjà effectuées au moment de l'évaluation et la communication verbale avec les pêcheurs, on ignore si le TAC sera entièrement exploité. D'après le RCCA en date du 2 février 2018, le TAC était exploité à 78 %.

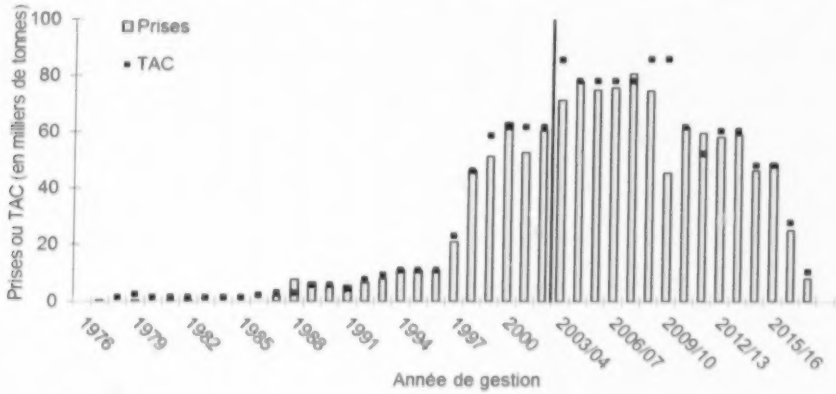


Figure 4. Prises historiques de crevettes nordiques et TAC dans la ZPC 6 pour la période de 1977 à 2017-2018. Les valeurs pour 2017-2018 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 2 février 2018. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière, comme indiqué par la ligne noire verticale.

Les CPUE commerciales annuelles ont diminué considérablement au cours des dernières années pour atteindre le niveau le plus faible en vingt ans (Figure 5).

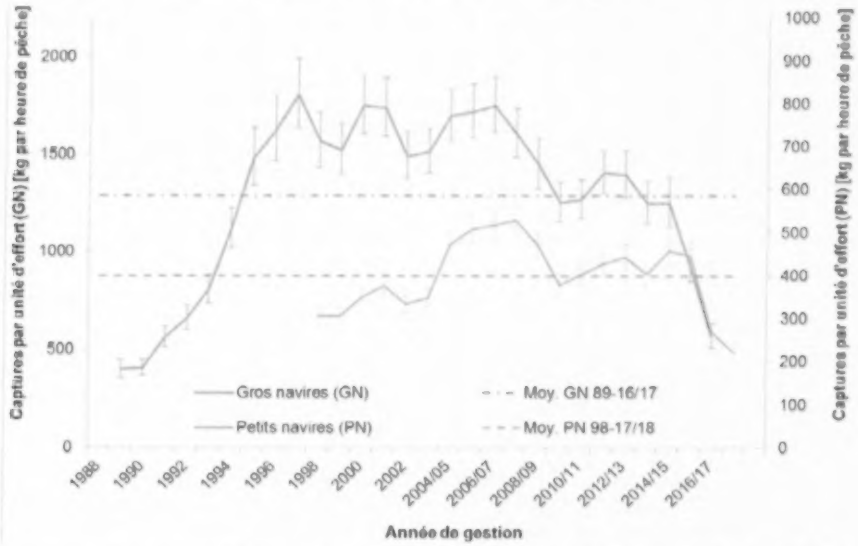


Figure 5. CPUE annuelles normalisées des grands navires (ligne pleine rouge) et CPUE annuelles normalisées des petits navires (ligne verte inférieure) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %. Les données étant incomplètes, l'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2017-2018 n'est pas représenté.

Biomasse

De 1996 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 407 000 t et, en 2017, il était de 87 300 t, soit en baisse de 16 % depuis 2016 et le niveau plus faible de la série chronologique. De 1996 à 2017, l'indice de BSR femelle a été en moyenne de 254 000 t et,

en 2017, il était de 52 700 t, soit une baisse de 19 % depuis 2016 et le niveau plus faible de la série chronologique. (Figure 6).

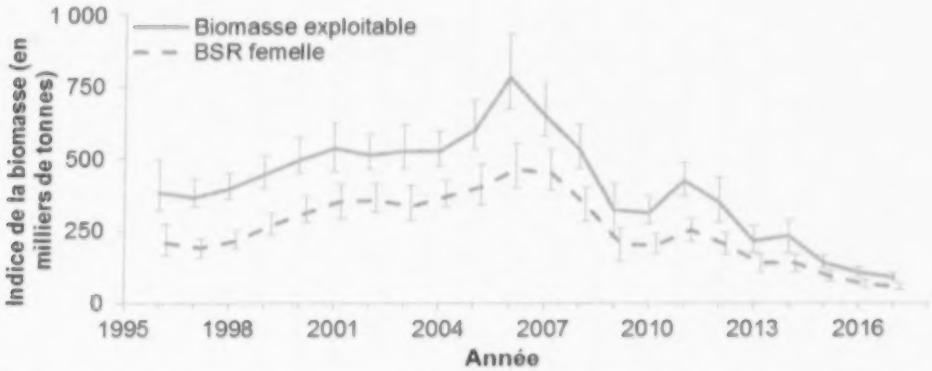


Figure 6. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Renouvellement

Le renouvellement des ressources a été examiné en tenant compte des causes de variation nette de la biomasse totale en raison de la production (croissance et reproduction) mais aussi de la prédation et de la pêche, ainsi que des conclusions pouvant être tirées de l'interprétation des données des relevés et des données sur les prises commerciales de crevette de la série chronologique de 1995 à 2017.

Le renouvellement est la différence entre l'augmentation des stocks due à la production et le prélèvement en grande partie dû aux prédateurs et à la pêche de la crevette. La biomasse totale produite par une unité de biomasse d'une espèce donnée au cours d'une année, avant la prise en compte de la prédation et de la pêche, est communément connue comme le rapport production/biomasse (rapport P/B). Bien qu'on s'attende à ce que les rapports P/B réels varient, des estimations de la production annuelle peuvent être faites dans le cadre de certaines hypothèses (p. ex. les conditions moyennes). Chez d'autres populations de crevettes, le rapport P/B pour la crevette a été estimé à 1,7 environ, soit le rapport P/B utilisé pour la crevette nordique de la ZPC 6. Le rapport P/B de 1,7 laisse supposer que la biomasse de crevettes disponibles pour la consommation par les prédateurs devrait se situer quelque part entre 1 et 2,7 fois la biomasse du début de l'année. La disponibilité intégrée de la crevette donne une approximation de la quantité de crevettes utilisable (pour la prédation, la pêche, etc.) pour toute l'année. Pour les divisions 2J3KL de l'OPANO (qui correspondent en grande partie à la ZPC 6), des estimations de la prédation par les poissons ont été obtenues en fonction de la masse de crevettes dans les estomacs des prédateurs pendant les relevés plurispécifiques d'automne (voir DFO 2015 pour les références).

La prédation sur la crevette et le taux de mortalité par prédation connexe ont montré une tendance à la hausse jusqu'en 2011, mais ils diminuent depuis (Figure 7). Cette baisse est associée à une augmentation de la consommation de capelans par les prédateurs, conjointement à une biomasse des prédateurs de crevettes demeurant relativement stable depuis 2011. La crevette est une importante espèce fourragère, particulièrement lorsque les proies hautement énergétiques telles que le capelan se font rares. Le rapport entre la prédation et la biomasse de la crevette (c.-à-d. les lignes rouges et noires dans la Figure 7) est un indice relatif de la mortalité par prédation; il représente actuellement environ le double du niveau au

milieu des années 1990 et des années 2000. La mortalité liée à la prédation des crevettes à court terme devrait demeurer relativement élevée à moins que d'autres proies deviennent plus abondantes.

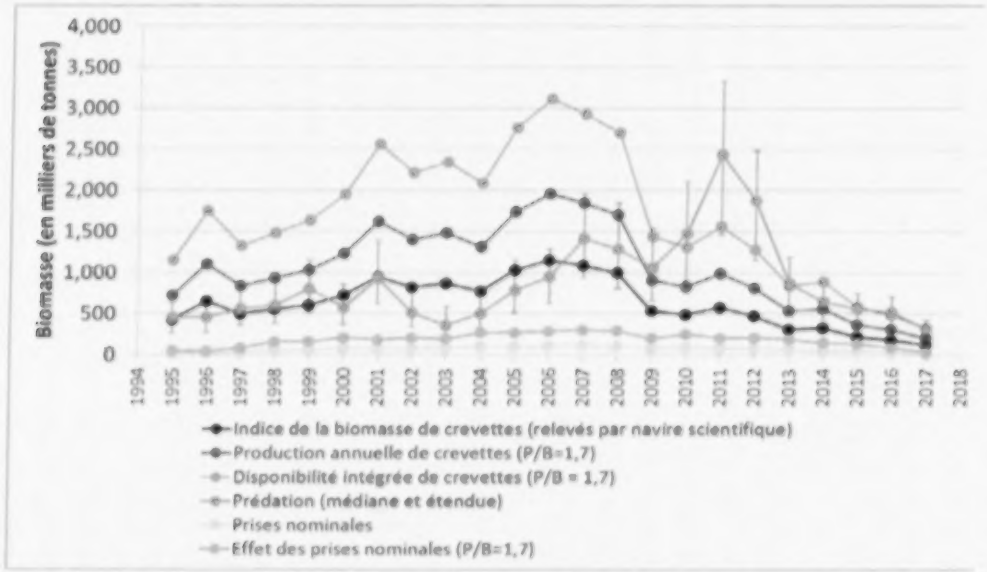


Figure 7. Comparaison de la prédation et des prises par les pêches, avec la disponibilité intégrée des crevettes dérivée de l'indice de la biomasse de crevettes selon le relevé automnal par le MPO et un rapport P/B de 1,7.

L'incertitude à propos de divers facteurs de conversion (p. ex. le rapport P/B, la capturabilité des espèces, la conversion des contenus stomacaux aux taux de prédation) fait en sorte qu'il est difficile d'arriver à des conclusions précises, en particulier lorsqu'on soustrait deux séries qui dépendent de facteurs différents; toutefois, la production semble avoir largement dépassé la prédation jusqu'en 2008 environ. Cela suggère qu'une proportion importante de la biomasse de crevettes produites (par la croissance ou le recrutement de nouvelles crevettes) est consommée par les prédateurs. Les niveaux élevés de prédation combinés à de faibles indices de la biomasse de crevette des dernières années laissent présager un faible recrutement à la biomasse exploitable.

Compte tenu de l'actuelle pression de la prédation sur la crevette, la pression de la pêche pourrait avoir une plus grande incidence sur le déclin du stock dans la ZPC 6 qu'auparavant. Les prélèvements de la pêche semblent faibles par rapport aux prélèvements par les prédateurs, mais ils pourraient être importants pour déterminer si les gains (production) ont dépassé les pertes (prédation et pêches) au cours des dernières années, et par conséquent si le stock augmente ou diminue.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,5 % de 1997 à 2017-2018, et a atteint en moyenne 17 % au cours des cinq dernières années (Figure 8). Si le TAC est atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 10 %.

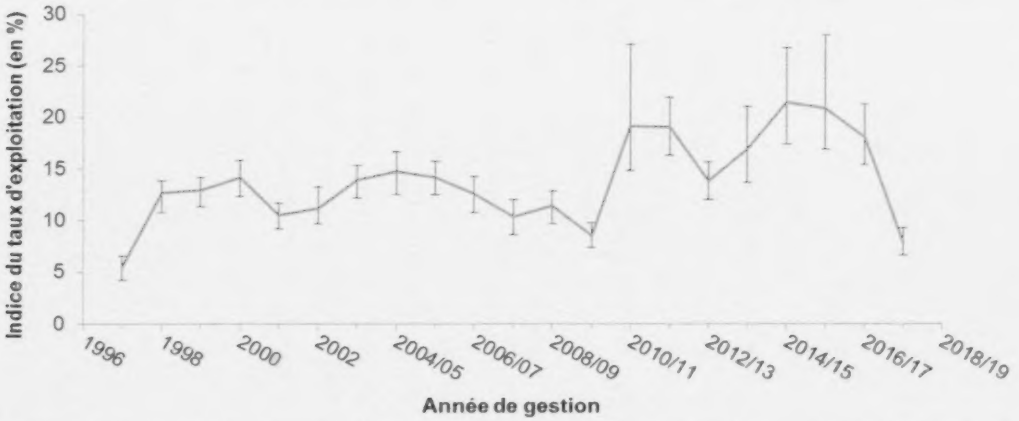


Figure 8. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 6 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. La valeur pour 2017-2018 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 2 février 2018. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives et possibilités actuelles

L'indice de BSR femelle se trouve actuellement dans la zone critique du cadre d'approche de précaution du PGIP, et ce, avec plus de 99 % de probabilité (Figure 9). Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % (correspondant à un TAC de 8 730 t en 2018-2019) lorsque l'indice de BSR femelle se trouve dans la zone critique.

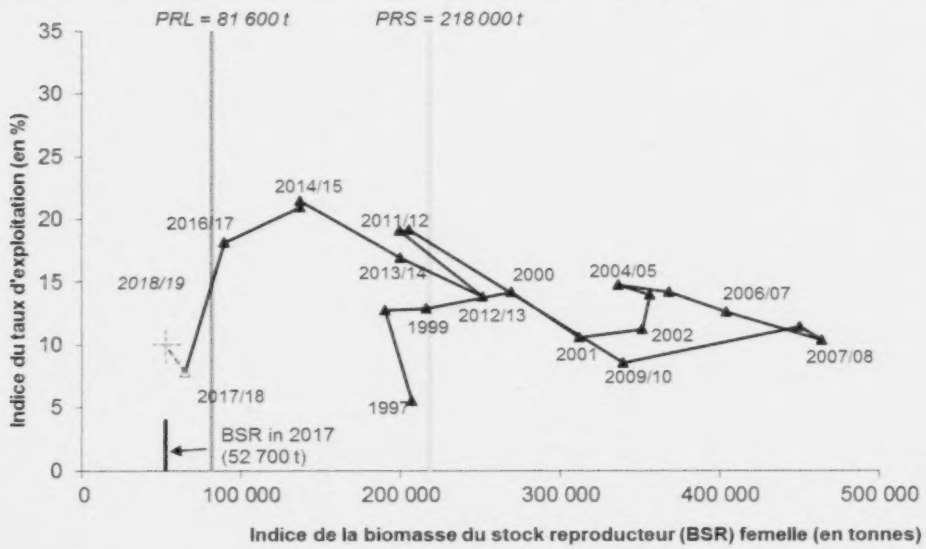


Figure 9. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 6 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2017-2018 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 2 février 2018. La croix rouge sur le point 2018-2019 représente les intervalles de confiance de 95 % pour l'indice de BSR femelle (axe horizontal) de 2017 et le taux d'exploitation prévu pour 2018-2019 (axe vertical), en supposant qu'un taux d'exploitation de 10 % est atteint lors de la saison de pêche 2018-2019.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

Pêche

Hausse de 10 % du TAC de 2015-2016 à 2016-2017, pour atteindre 25 630 t. Il est prévu que le TAC de 2016-2017 sera atteint (Figure 10).

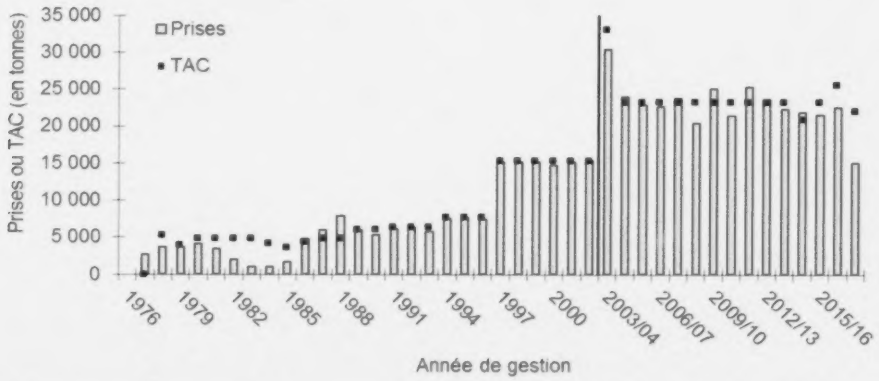


Figure 10. Prises historiques de crevette nordique et TAC dans la ZPC 5 pour la période de 1977 à 2017-2018. Les valeurs pour 2017-2018 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 2 février 2018. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière, comme indiqué par la ligne noire verticale.

Les CPUE normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années ont fluctué à des niveaux relativement élevés, sans afficher de tendance (Figure 11).

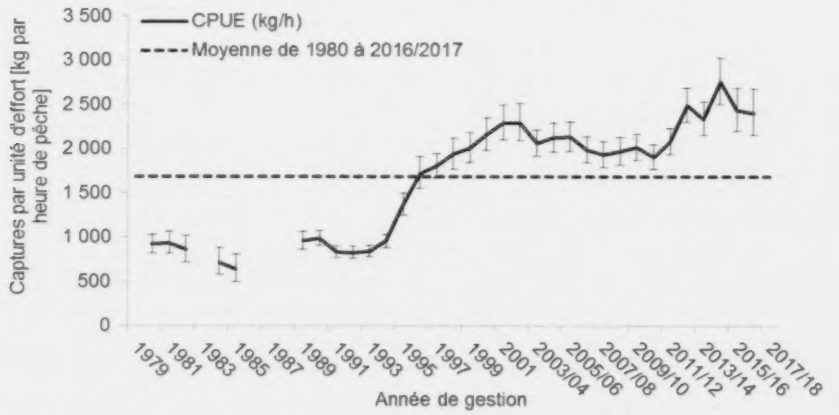


Figure 11. CPUE annuelles normalisées des grands navires dans la ZPC 5. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %. Les données étant incomplètes, l'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2017-2018 n'est pas représenté.

Biomasse

De 1996 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 136 000 t et, en 2017, il était de 140 000 t, soit une hausse de 31 % depuis 2016. De 1996 à 2017, l'indice de BSR femelle a été en moyenne de 66 500 t et, en 2017, il était de 55 700 t, soit une hausse de 3 % par rapport à 2016 (Figure 12). Le faible indice de la biomasse en 2013 était probablement

attribuable à la variation de l'échantillonnage des relevés d'une année à l'autre (p. ex., effet dû aux années) plutôt qu'à une faible biomasse de crevette.

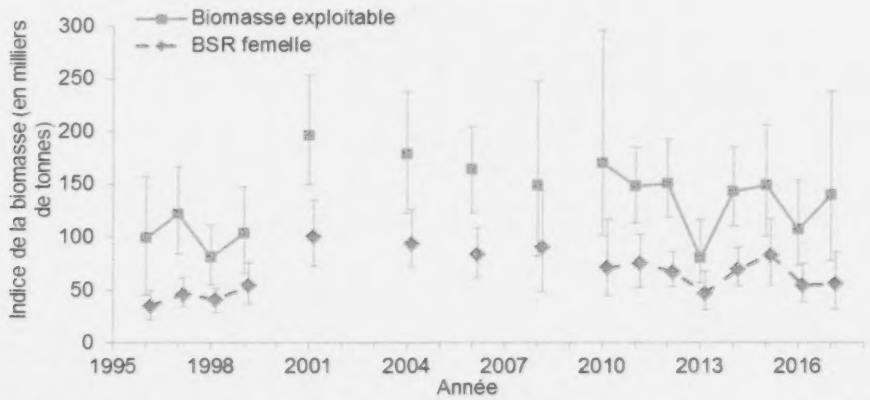


Figure 12. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 5. Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a fluctué à une valeur médiane de 15 % de 1997 à 2017-2018, sans afficher de tendance (Figure 13). Si le TAC est atteint en 2017-2018, l'indice du taux d'exploitation sera de 20,6 %.

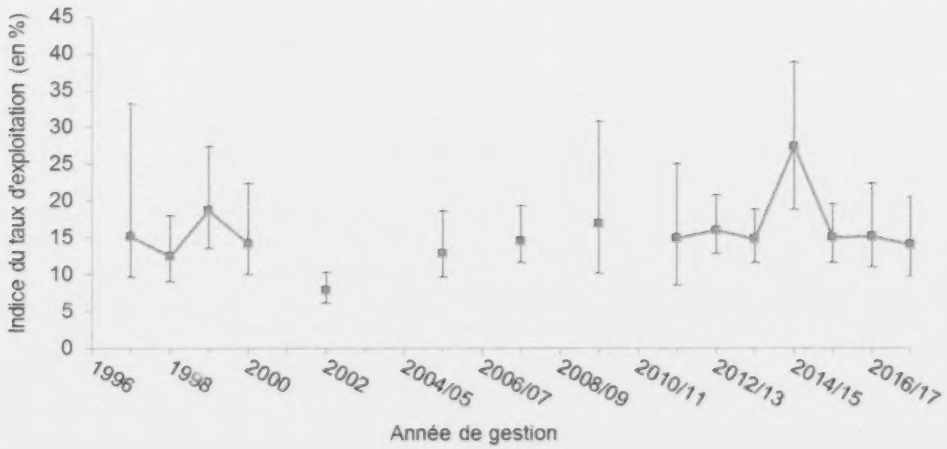


Figure 13. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 5 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. La valeur pour 2017-2018 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 2 février 2018. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives et possibilités actuelles

L'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 12 % de se trouver dans la zone de précaution. Si le TAC de 22 000 t est atteint et maintenu en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 15,7 % (Figure 14).

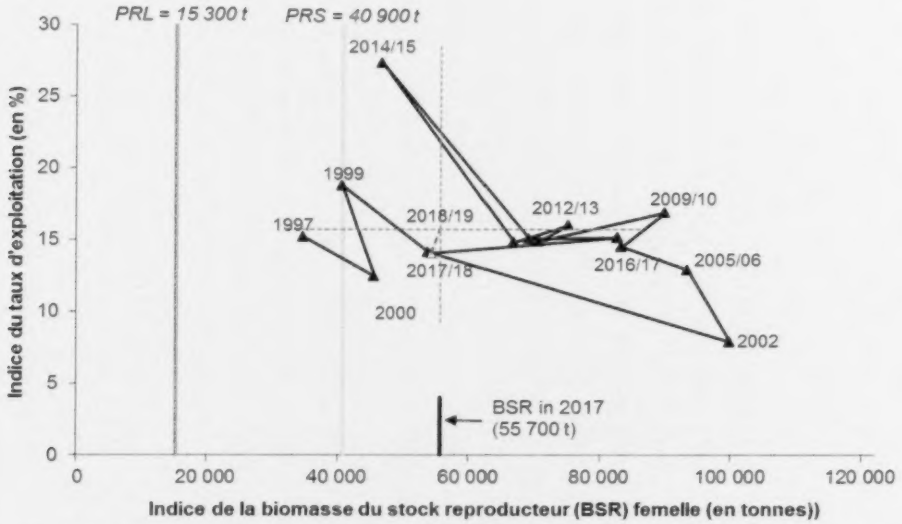


Figure 14. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 5 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2017-2018 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 2 février 2018. La croix rouge sur le point 2018-2019 représente les intervalles de confiance de 95 % pour l'indice de BSR femelle (axe horizontal) de 2017 et le taux d'exploitation prévu pour 2016-2017 (axe vertical), en supposant que le TAC de 22 000 t est maintenu et atteint lors de la saison de pêche 2018-2019.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

Pêche

Le TAC est passé de 5 200 t en 1995 à 8 320 t en 1998. De 1998 à 2008-2009, une partie du TAC a été octroyée à la zone au sud du 60^e parallèle nord afin de promouvoir l'expansion spatiale de la pêche; durant cette période, le TAC a été augmenté environ tous les quatre ans. Le TAC est demeuré stable entre 2013-2014 et 2016-2017 et il a augmenté de 5 % en 2017-2018 pour atteindre 15 725 t. Le TAC de 2017-2018 a été entièrement exploité (Figure 15).

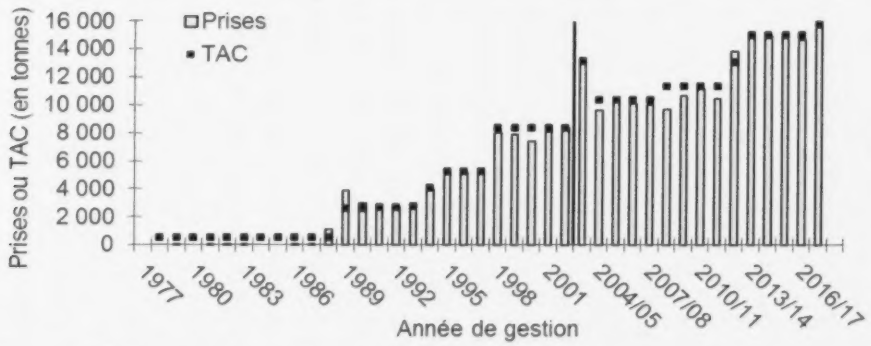


Figure 15. Prises historiques de crevette nordique et TAC dans la ZPC 4 pour la période de 1977 à 2017-2018. Les valeurs pour 2017-2018 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 2 février 2018. Toutefois, le TAC global a été utilisé lors de l'évaluation. En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile à l'année financière, comme indiqué par la ligne noire verticale.

Les CPUE normalisées pour les grands navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance (1989 à 2016-2017, Figure 16). Plusieurs facteurs, y compris les changements des mesures de gestion et des espèces qui composent les prises (p. ex., les prises de crevette nordique et de crevette ésope dans la même zone) brouillent l'interprétation du rendement de la pêche dans cette zone.

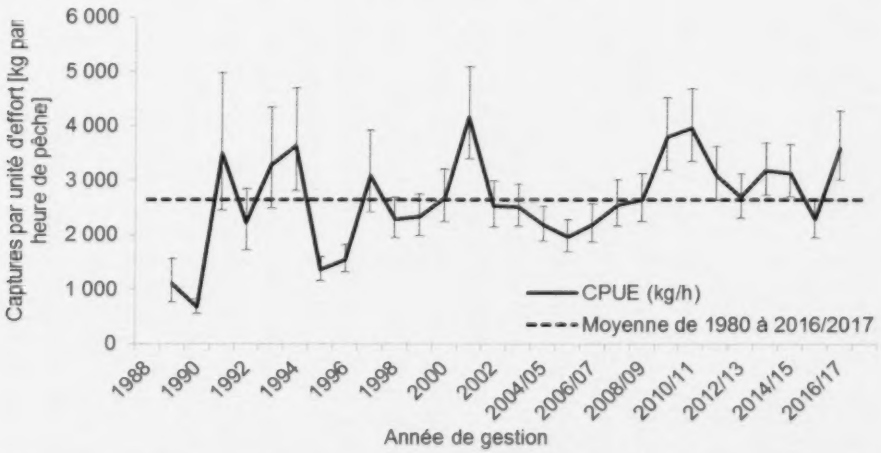


Figure 16. CPUE normalisées (kg/h) des grands navires dans la ZPC 4 pour la crevette nordique. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %, et la ligne pointillée indique la moyenne à long terme. Les données étant incomplètes, l'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2017-2018 n'est pas représenté.

Biomasse

De 2005 à 2017, l'indice de la biomasse exploitable a été en moyenne de 114 000 t et, en 2017, il était de 82 700 t, soit une hausse de 13 % depuis 2016. Entre 2005 et 2017, l'indice de BSR femelle a été en moyenne de 70 100 t et, en 2017, il était de 55 600 t. (Figure 17).

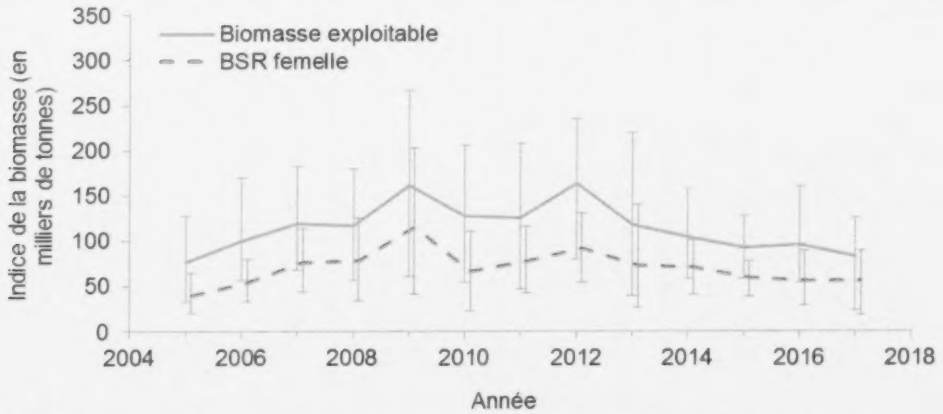


Figure 17. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 4 pour la crevette nordique. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Exploitation

L'indice de taux d'exploitation était d'environ 15 % en 2014-2016 et de 19,4 % en 2017-2018. (Figure 18). Les intervalles de confiance entourant le taux d'exploitation de 2017-2018 sont très larges, tout particulièrement dans l'intervalle supérieur. L'intervalle de confiance supérieur de l'indice de taux d'exploitation est fondé sur l'intervalle de confiance le plus faible de l'indice de biomasse exploitable, et celui-ci est le plus faible de la série chronologique en 2017. Cette pour cette raison que l'intervalle de confiance supérieur de l'indice du taux d'exploitation de 2017-2018 est très élevé.

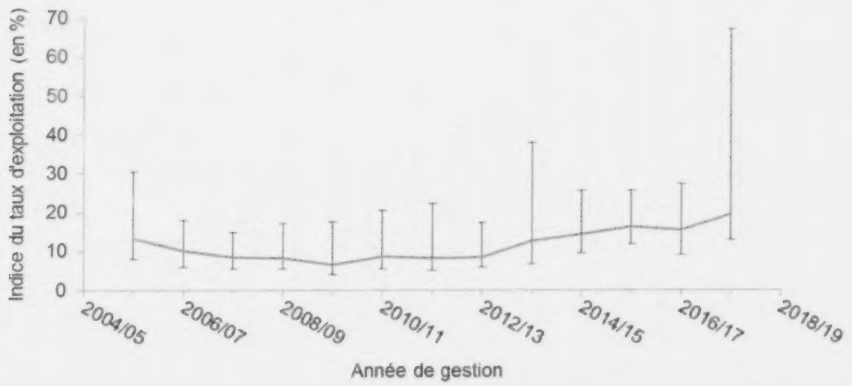


Figure 18. Indice du taux d'exploitation pour la crevette nordique dans la ZPC 4 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année en cours, en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance de 95 %.

Perspectives et possibilités actuelles

En 2017, l'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 56 % de se trouver dans la zone de prudence et une probabilité de 3 % de se trouver dans la zone critique (Figure 19). Compte tenu des intervalles de confiance relativement larges et asymétriques, il y a une chance supérieure à

50 % que l'indice de BSR ne se trouve pas dans la zone saine. L'estimation ponctuelle, toutefois, se trouve juste au-dessus de la limite entre la zone de prudence et la zone saine (p. ex., le PRS).

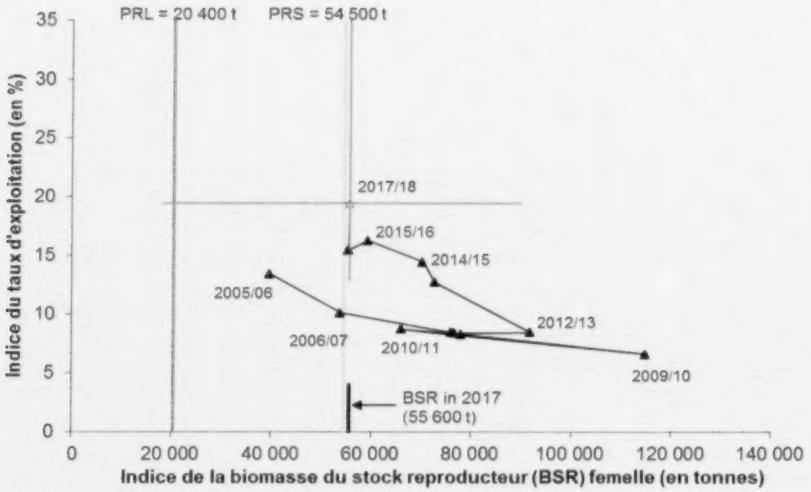


Figure 19. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 4 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle pour la crevette nordique. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La croix rouge sur le point 2017-2018 représente les intervalles de confiance de 95 % pour l'indice de BSR femelle (axe horizontal) de 2017 et le taux d'exploitation prévu pour 2017-2018 (axe vertical, la limite supérieure s'arrête à 67 %).

Sources d'incertitude

Les estimations de la prédation sur la population de crevettes, en comparaison avec son potentiel de production, reposent sur plusieurs hypothèses qui pourraient devoir faire l'objet d'une enquête et être peaufinées :

1. On suppose qu'il existe toujours un nombre suffisant de proies disponibles pour les prédateurs.
2. On suppose que la composition du régime alimentaire (et des espèces se chevauchant) observée dans les estomacs prélevés dans les relevés d'automne s'applique tout au long de l'année pour chaque année pour laquelle les données étaient disponibles. Aucune conclusion ne peut être tirée à partir de ces espèces sans l'échantillonnage des contenus stomacaux.
3. Les conclusions relatives à la consommation future nécessitent d'autres hypothèses quant à la façon dont la composition du régime alimentaire change à mesure que la quantité relative des différents types de proies change également. Ces hypothèses peuvent s'avérer exactes ou non.
4. Il est probable que bon nombre des crevettes trouvées dans les estomacs des prédateurs sont trop petites pour être pêchées par l'engin de pêche utilisé pour réaliser les relevés de recherche.
5. Le rapport P/B donne une limite supérieure de la quantité de la production de crevettes. Plus la pression exercée par la prédation est importante, plus de crevettes seront mangées tôt dans l'année, avant que leur production (éventuelle) ne se produise.

En outre, l'écosystème dans lequel vit la crevette est en train de changer. Les populations de prédateurs ont connu une augmentation et se sont maintenant stabilisées à des niveaux relativement élevés pour la série chronologique du relevé plurispécifique du MPO, et on s'attend à ce que les caractéristiques physiques de production changent, sans qu'on puisse décrire ces changements.

La variation spatiotemporelle quant à l'efficacité des relevés entre les trois navires scientifiques du MPO, en particulier dans la division 3K de l'OPANO (ZPC 6), est une source d'incertitude dont les conséquences sont inconnues. Bien que la période de relevé et la proportion d'ensembles de relevés effectués par différents navires scientifiques puissent varier légèrement d'une année à l'autre, on suppose que les effets sont minimes.

Le relevé de la ZPC 4 a été effectué par le navire *Cape Ballard* de 2005 à 2011. À partir de 2012, on a utilisé le navire *Aqviq*. En 2014, le navire *Kinguk* a été utilisé. En 2015, on a eu recours au *Katsheshuk II*, puis au *Aqviq* en 2016-2017. Le *Cape Ballard*, l'*Aqviq* et le *Kinguk* possèdent des caractéristiques similaires, mais le *Katsheshuk II* est plus grand et plus puissant. Il n'y a pas eu de changement dans le matériel ou la conception du relevé, et on a supposé que le changement de navire pour le relevé n'aurait pas d'effet important. Aucun étalonnage comparatif entre les navires n'a toutefois été effectué.

La BSR femelle pertinente dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux animaux qui frayent dans la zone). Les forts courants qui transportent probablement par advection toutes les tailles de crevette, en particulier les larves, dans une zone rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle, en particulier dans la ZPC 4. En conséquence, la BSR femelle réelle est supérieure au nombre de femelles observé dans le cadre du relevé seul. Les zones de gestion actuelles ne représentent pas des unités biologiques. Les causes dans une zone de gestion peuvent fort probablement produire des effets dans d'autres zones de gestion.

En raison des données limitées, la recherche sur la dispersion des larves n'a pas tenu compte de facteurs potentiellement importants, tels que le développement ou la mortalité liés à la température (prédation, post-fixation). En outre, bien qu'il existe des indices de la présence de petites crevettes dans les relevés, aucune donnée de recrutement pour la crevette nordique n'est disponible afin de valider les modèles de dispersion.

Cette ressource n'a pas fait l'objet d'une analyse de risques.

On ignore la justesse des points de référence, tout comme on ignore de quelle façon les séries chronologiques sélectionnées pour générer des indicateurs (qui diffèrent selon la ZPC) sont liées à la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}). Il n'existe aucune base scientifique sur laquelle pourrait reposer une modification des points de référence actuels, puisqu'aucun modèle quantitatif de cette ressource n'est disponible. Les données des relevés historiques sur les crevettes seront intégrées à des modèles dès que possible.

Le numérateur (prises) et le dénominateur (biomasse exploitable) utilisés pour le calcul du taux d'exploitation sont tous les deux incertains. Les chaluts utilisés dans les relevés présentent une capturabilité inférieure à un, mais la valeur exacte demeure inconnue. Par conséquent, le relevé sous-estime la biomasse par un pourcentage inconnu qui pourrait varier chaque année. On considère que les prises commerciales sont exemptes d'erreur, mais on ne connaît pas la mortalité totale par la pêche (débarquements et mortalité accidentelle occasionnée par le chalutage). Ainsi, l'indice du taux d'exploitation estime de manière imprécise le taux d'exploitation par un pourcentage inconnu.

Le degré auquel la répartition verticale de la crevette change au fil des années, entre les années où entre les emplacements pour une période donnée est actuellement inconnu. Comme les estimations de la biomasse sont fondées sur les relevés au chalut de fond (qui ne permet pas l'échantillonnage de la crevette qui n'est pas immédiatement adjacente au benthos), une quantité non déterminée de fluctuations de biomasse observée peut être attribuable à des modifications à la répartition verticale plutôt qu'à la taille de la population de crevettes.

Les changements physiques dans l'environnement (p. ex. la température) peuvent avoir une incidence sur la répartition et donc sur la disponibilité des crevettes pour les chaluts commerciaux et de relevé.

Le taux d'exploitation est loin d'être uniforme sur le plan spatial dans toutes les pêches, zones et périodes, et il s'agit d'une source d'incertitude si l'on tente d'utiliser les taux de capture commerciale comme indice de l'état du stock.

Dans les relevés au chalut, les effets propres à l'année sont rares, mais ils peuvent se produire lorsque l'on estime la biomasse chalutable. Ces effets sont évidents lorsque les relevés futurs sont ajoutés à la série chronologique

Les différences dans la répartition spatiale et saisonnière des taux de prises pour les pêches par petits et grands navires ainsi que les relevés plurispécifiques du MPO dans la ZPC 6 n'ont pas été résolues. Les représentants des flottes ont confirmé lors de la réunion que les taux de prise dans la ZPC 6 ont été faibles cette année.

CONCLUSIONS ET AVIS

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 6

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. L'indice de BSR femelle a diminué de 19 % entre 2016 et 2017 et se trouve actuellement dans la zone critique pour la deuxième année consécutive, d'après le cadre d'approche de précaution. Cette situation fait suite à trois années consécutives au cours desquelles l'indice de BSR femelle a diminué tout en se trouvant dans la zone de prudence. Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de BSR femelle se trouve dans la zone critique.

Les effets des prélèvements par les pêches peuvent se faire sentir de façon relativement élevée, compte tenu du faible niveau de production nette de crevette après les prélèvements par les prédateurs au cours des dernières années. Ainsi, la mortalité par pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation et pêche), donc pour déterminer si le stock augmente ou diminue. Les conditions environnementales et écosystémiques récentes ainsi que les taux de récolte n'ont pas permis au stock d'augmenter.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 5

L'indice de biomasse exploitable a augmenté de 31 %, et l'indice de BSR femelle a augmenté de 3 % entre 2016 et 2017. Tous deux se trouvent près de leur moyenne à long terme. L'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine du cadre d'approche de précaution avec une probabilité de 12 % de se trouver dans la zone de précaution. Si le TAC de 22 000 t est atteint et maintenu en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 15,7 %.

Crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la ZPC 4

L'indice de biomasse exploitable a diminué de 13 %, et l'indice de BSR femelle a peu changé entre 2016 et 2017. En 2016, l'indice de BSR femelle se trouvait dans la zone saine, légèrement au-dessus du PRS et dans le cadre d'approche de précaution, avec une probabilité de 56 % de se trouver dans la zone de prudence et de 3 % de se trouver dans la zone critique.

CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA GESTION

Quoique la crevette soit gérée de manière monospécifique, la gestion des principales espèces fourragères telle que celle-ci, dans le cadre d'une approche écosystémique, exige l'adoption d'une approche plus prudente assortie de points de référence plus bas pour la mortalité due à la pêche et de points de référence plus élevés pour la biomasse que ceux que l'on adopterait pour une approche de gestion d'une seule espèce. La dépendance à la crevette à titre de proie est liée à la disponibilité d'autres sources de nourriture pour la prédation; toutefois, une meilleure compréhension des demandes de l'écosystème en matière de crevettes à titre d'espèce fourragère est nécessaire.

À mesure que la biomasse des prédateurs augmente ou demeure stable et que la biomasse de la crevette diminue, comme on l'a vu dans les dernières années, les prélèvements de la pêche peuvent devenir une grande proportion de la différence nette entre la production de crevettes et la prédation totale. Ainsi, la mortalité par pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation), donc pour déterminer si le stock augmente ou diminue.

Il existe une forte connectivité entre les ZPC 4, 5 et 6, la majeure partie du recrutement à la biomasse de prérecrues provenant probablement du nord des ZPC 5 et 6. Les larves libérées de zones peu profondes ont atteint un succès de fixation beaucoup plus élevée que les larves libérées des zones extracôtières, quelle que soit l'année de l'étude.

Une réunion consacrée au processus de réponse des Sciences a eu lieu en janvier 2017, afin d'examiner les points de référence employés dans le cadre d'approche de précaution pour la crevette nordique dans la ZPC 6 (MPO 2017c). Depuis l'élaboration des points de référence de l'approche de précaution, des changements sont survenus dans l'environnement, l'écosystème et la prédation, autant de facteurs pouvant avoir des répercussions négatives sur la crevette nordique. Malgré le déclin dans la production nette de crevettes par habitant en raison de ces facteurs changeants, les indications d'un changement dans le régime de productivité de la crevette étaient insuffisantes, et on ignore comment il pourrait changer à court terme ou comment la modification des points de référence influerait sur la ressource. En raison du haut niveau d'incertitude, l'abaissement des points de référence de la biomasse actuelle comprendrait un niveau de risque élevé pour l'écosystème et la ressource. On conclut que les points de référence de la biomasse actuelle utilisés dans l'approche de précaution dans la ZPC 6 demeureront inchangés.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'évaluation de la crevette nordique dans les zones de pêche de la crevette (ZPC) 4, 5 et 6, tenue les 13 et 14 février 2018. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2006/023.

MPO. 2007a. Cadre d'évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) au large du Labrador et de la côte nord-est de Terre-Neuve, du 28 au 30 mai 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2007/034.

MPO. 2007b. Plan de gestion intégrée de la pêche de la crevette nordique – zones de pêche de la crevette (ZPC) 0-7 et Cap Flamand.

MPO. 2009. Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette; les 26 et 27 novembre 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Compte rendu 2008/031.

MPO. 2015. Évaluation de la crevette nordique, (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 (divisions de l'OPANO 2G-3K) et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 (division 2G de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO. can. de consult. sci. 2015/018.

MPO. 2017a. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche de la crevette 4 en 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO. can. de consult. sci. 2017/012.

MPO. 2017b. *Évaluation des stocks de crevette nordique, Pandalus borealis, et de crevette ésope, Pandalus montagui,* dans les zones d'évaluation est et ouest, février 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO. can. de consult. sci. 2017/010. (Erratum : avril 2017)

MPO. 2017c. Examen des points de référence utilisés dans l'approche de précaution pour la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans la zone de pêche de la crevette 6. Secr. can. de consult. sci. du MPO. can. Rép. des Sci. 2017/009.

MPO. 2017d. Conditions océanographiques dans la zone Atlantique en 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO. can. de consult. sci. 2017/031.

Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., et Orr, D.C. 2000. A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals. J. Northw. Atl. Fish. can. 27: 133-138.

Loi sur les pêches (L.R.C., 1985, c. F-14)

Jorde, P.E., Søvik, G. Westgaard, J.I., Orr, D., Han, G. Stansbury, D. et Jørstad, K.E. 2014. Genetic population structure of northern shrimp, Pandalus borealis, in the Northwest Atlantic. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3046: iv + 27 p.

Le Corre, N., Pepin, P., Han, G., Ma., Z., Snelgrove, PVR. Envoyé. Assessing connectivity patterns among management units of the Newfoundland and Labrador shrimp population. Fisheries Oceanography FOG-18-1441.

Orr, D., D. Sullivan. 2013. Évaluation de février 2013 concernant la crevette nordique *(Pandalus borealis)* au large du Labrador et au nord-est de Terre-Neuve. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/055. Vii + 144 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3332
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis)* dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 en 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis de consult. sci. 2018/018.

Also available in English:

DFO. 2018. An assessment of Northern Shrimp (Pandalus borealis) in Shrimp Fishing Areas 4-6 in 2017. Secr. can. de consult. sci du MPO, Avis sci. 2018/018.